

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

10 2004 003 371.4

Anmeldetag:

22. Januar 2004

Anmelder/Inhaber:

Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung:

Verfahren zum Betrieb eines Computertomographen und eines Injektors sowie Vorrichtung mit einem Computertomographen und einem Injektor

IPC:

A 61 B, H 05 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. November 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wojtyla

Klostermeyer

Beschreibung

Verfahren zum Betrieb eines Computertomographen und eines In-
jektors sowie Vorrichtung mit einem Computertomographen und
5 einem Injektor

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb zweier Gerä-
te, nämlich eines Computertomographen und eines Injektors,
sowie eine Vorrichtung umfassend diese beiden Geräte.

10 Bei der Untersuchung eines Patienten mittels der Computerto-
mographie wird dem Patienten über ein Injektionssystem, nach-
folgend kurz als Injektor bezeichnet, ein Kontrastmittel in-
jiziert. Das Kontrastmittel dient zur besseren Sichtbarma-
15 chung des zu untersuchenden Organs, welches im Computerto-
mographen von Röntgenstrahlen durchleuchtet wird. Aus den von
einem Detektor erfassten Röntgensignalen werden über ein
bildgebendes System Bilder erzeugt, anhand derer ein Arzt ei-
ne Diagnose vornehmen kann.

20 Sowohl die Röntgenstrahlung des Computertomographen als auch
das über den Injektor injizierte Kontrastmittel belasten den
zu untersuchenden Patienten. Sowohl die Belastung durch Rönt-
genstrahlung als auch die Belastung durch das Kontrastmittel
müssen daher möglichst gering gehalten werden. Daher wird üb-
licherweise nur die unbedingt notwendige Menge an Kontrast-
mittel injiziert. Für die Qualität der Bilderzeugung über den
Computertomographen ist hierbei entscheidend, dass der Scan-
vorgang des Computertomographen zum richtigen Zeitpunkt
30 durchgeführt wird. Der richtige Zeitpunkt ist in der Regel
dann erreicht, wenn das injizierte Kontrastmittel das zu un-
tersuchende Organ wunschgemäß erreicht hat. Um den Patienten
möglichst wenig zu belasten, sollte zudem die Strahlendosis
möglichst gering sein. Aus der DE 195 33 557 C1 ist ein Ver-
35 fahren zu entnehmen, bei dem auf vergleichsweise schonende
Weise ein geeigneter Zeitpunkt für den Start des Scanvorgangs
bestimmt werden kann.

Die Höhe der Belastung des Patienten und die Qualität der erhaltenen Bilder wird entscheidend auch von dem Bedienpersonal mitbestimmt, welches die beiden Geräte, den Computertomographen einerseits und den Injektor andererseits, geeignet bedienen muss. Insbesondere beim Auftreten von Fehlfunktionen an einem der beiden Geräte nimmt die Erfahrung und die Reaktion des Betriebspersonals mitunter erheblichen Einfluss auf die Belastung des Patienten durch die Strahlung oder das Kontrastmittel.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Betrieb eines Computertomographen und eines Injektors zu ermöglichen.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Betrieb zweier Geräte, nämlich des Computertomographen und des Injektors, wobei über den Injektor eine Injektion eines Kontrastmittels und über den Computertomographen ein Scanvorgang gesteuert wird und wobei zwischen dem Computertomographen und dem Injektor über eine Datenschnittstelle betriebsrelevante Daten übermittelt werden.

Über die Datenschnittstelle kommunizieren demnach die beiden Geräte miteinander, so dass ihr jeweiliger Betrieb, also die Durchführung des Scanvorgangs einerseits und die Injektion des Kontrastmittels andererseits, insgesamt geeignet aufeinander abgestimmt werden kann. Durch den Austausch von aktuellen betriebsrelevanten Daten lassen sich die beiden Geräte insbesondere im Hinblick auf den Startvorgang der Untersuchung sowie bei Auftreten einer Fehlfunktion aufeinander abstimmen. Weiterhin bietet die Verknüpfung der beiden Geräte über die Datenschnittstelle die Möglichkeit, die beiden Geräte auch während der Untersuchung besser aufeinander abzustimmen, sowie die während der Untersuchung erhaltenen Daten beispielsweise für eine patientenspezifische Auswertung von einem Gerät automatisch an das andere Gerät zu übermitteln.

Durch die Abstimmung der Geräte lassen sich insbesondere Fehlbedienungen verringern und ein verbesserter Einsatz der Geräte im Hinblick auf eine möglichst geringe Belastung des Patienten erreichen.

5

Gemäß einer zweckdienlichen Ausgestaltung tauschen hierbei die beiden Geräte wechselseitig Daten über ihren jeweiligen Betriebszustand aus. Die Datenverbindung zwischen den beiden Geräten ist daher bidirektional, so dass insbesondere auch eine wechselseitige Kontrolle ermöglicht ist.

10

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung wird auf Grundlage der von dem einen Gerät übermittelten Daten der Betrieb des anderen Geräts gesteuert. Das eine Gerät nimmt daher unmittelbar Einfluss auf das andere Gerät. Notwendige Steuermaßnahmen an einem Gerät, hervorgerufen durch einen bestimmten Betriebszustand am anderen Gerät, werden daher automatisch vorgenommen, ohne dass ein manuelles Eingreifen des Bedienpersonals notwendig ist.

15

20

Zweckdienlicherweise ist hierbei zu Beginn der Untersuchung vorgesehen, dass vor dem Start des Betriebs des einen Geräts die Betriebsbereitschaft des anderen Geräts überprüft wird. Falls eines der Geräte nicht betriebsbereit ist, wird bevorzugt der Start des Betriebs des anderen Geräts automatisch unterdrückt. Die automatische Unterdrückung kann hierbei in einem Aufschub bestehen, bis das andere Gerät betriebsbereit ist oder auch in einem vollständigen Abbruch, so dass beide Geräte nochmals neu gestartet werden müssen. So wird beispielsweise beim Start des Computertomographen automatisch geprüft, ob der Injektor betriebsbereit ist. Umgekehrt wird beim Start des Injektors überprüft, ob der Computertomograph für die Durchführung des Scanvorgangs betriebsbereit ist. Durch diese aufeinander abgestimmten Startvorgänge werden unnötige Belastungen des Patienten mit Kontrastmittel bzw. mit Röntgenstrahlung vermieden.

30

35

Vorzugsweise erfolgt im weiteren Verlauf der Untersuchung, d.h. des Scanvorgangs durch den Computertomographen einerseits und der Injektion durch den Injektor andererseits, eine wechselseitige Steuerung der Geräte bei Auftreten einer Fehlfunktion eines der Geräte. Diese Fehlfunktion wird an das andere Gerät übermittelt und dort beispielsweise angezeigt, so dass insbesondere auch ein manuelles Eingreifen des Bedienpersonals ermöglicht ist. Durch die Übermittlung und Anzeige der Fehlfunktion beispielsweise des Injektors an ein Anzeigeelement des Computertomographen braucht das Bedienpersonal daher lediglich das Anzeigeelement des Computertomographen im Auge zu behalten, um frühzeitig eine Fehlfunktion erkennen und geeignet reagieren zu können. Umgekehrt kann natürlich auch an einem Anzeigeelement des Injektors der Betriebszustand des Computertomographen angezeigt werden. Insbesondere bei Ausfall oder Abbruch des Scanvorgangs bzw. der Injektion kann dadurch frühzeitig die gesamte Untersuchung manuell abgebrochen werden, um die Belastung des Patienten gering zu halten.

Vorzugsweise wird bei Vorliegen der Fehlfunktion anhand einer Abbruchregel automatisch entschieden, ob der Betrieb des anderen Geräts abgebrochen oder fortgeführt wird. Hierbei kann einerseits vorgesehen sein, dass ein Abbruchsignal, beispielsweise akustisch, abgegeben wird, welches das Bedienpersonal zum manuellen Abbrechen auffordert. Bei dieser Variante bleibt die letztendliche Entscheidung über den Abbruch der Untersuchung beim Arzt oder Bedienpersonal. Es wird hierbei also lediglich automatisch zur Unterstützung des Bedienpersonals lediglich automatisch ermittelt, ob entsprechend der Abbruchregeln der Abbruch sinnvoll wäre. Alternativ hierzu wird zweckdienlicherweise zudem die Untersuchung automatisch und selbsttätig ohne Möglichkeit der Einflussnahme abgebrochen.

Für die Entscheidungsfindung, ob ein Abbruch erfolgen soll, sind vorzugsweise Entscheidungsparameter vorgesehen. Die Werte für diese Entscheidungsparameter werden hierbei insbeson-

dere aus einem oder mehreren der nachfolgenden Kriterien ermittelt und für die Abbruchregel verwendet:

- 5 - Aus den Betriebsdaten zumindest eines der Geräte werden Werte automatisch übernommen. So ist beispielsweise ein wesentliches Kriterium die Menge des bereits injizierten Kontrastmittels;
- 10 - Zweckdienlicherweise werden auch manuell eingegebene Werte für die Abbruchregel berücksichtigt. So kann es zweckmäßig sein, dass der Arzt angibt, bis zu welcher Menge an Kontrastmittel, bezogen auf die insgesamt zu verabreichende Menge, ein Abbruch erfolgen soll. Anhand dieses manuell vorgegebenen Wertes wird dann bei Unterschreiten des Wertes die Untersuchung automatisch abgebrochen.
- 15 - Bevorzugt werden auch organspezifische Abbruchkriterien berücksichtigt, d.h. für unterschiedliche Organe sind unterschiedliche Abbruchverhalten von Vorteil.
- 20 - Einen wesentlichen Einfluss auf die Notwendigkeit eines Abbruchs können auch patientenspezifische Daten nehmen, wie beispielsweise Gewicht, Größe, Kreislauf etc., die ebenfalls für die Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.
- Ein weiteres Kriterium sind zweckdienlicherweise die Untersuchung charakterisierenden Protokolle, d.h. die den Scanvorgang oder die Injektion charakterisierenden Verfahrensabläufe, wie beispielsweise Injektionsrate, Scangeschwindigkeit, Intensität der Röntgenstrahlung usw.
- 30 Um die Bedienung und Überwachung zu erleichtern, ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen, dass zumindest einige wesentliche Betriebsdaten des einen Geräts auf einem Anzeigeelement am anderen Gerät dargestellt werden. Darüber hinaus ist es von Vorteil, wenn an einem der Geräte, bei-
- 35 spielsweise am Computertomographen, eine gemeinsame Bedienkonsole vorgesehen ist, mit der auch der Injektor angesteuert werden kann. Insbesondere besteht hierdurch die Möglichkeit,

von der Bedienkonsole des Computertomographen aus auch den Injektor zu starten oder manuell abubrechen.

5 Um die wechselseitige Abstimmung von Computertomographen und Injektoren auch unterschiedlicher Typen miteinander zu ermöglichen, ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung die Datenschnittstelle als eine standardisierte Schnittstelle ausgebildet. Es lassen sich daher auch unterschiedliche Gerätetypen problemlos miteinander verbinden. Auf Grundlage des standardisierten und normierten Datenaustausches ist dabei vorzugsweise eine einheitliche Bedienung und eine einheitliche Bedienoberfläche auch für unterschiedliche Gerätetypen vorgesehen. Hierdurch wird die Bedienung selbst unterschiedlicher Gerätetypen vereinfacht. Ein weiterer Vorteil der normierten und standardisierten Kommunikation zwischen den beiden Geräten besteht in der Möglichkeit, die Geräteparametern zwischen dem Computertomographen und dem Injektor beispielsweise beim Austausch eines Injektors aufeinander abzustimmen. Hierbei werden die Geräteparameter des einen Gerätes jeweils vom anderen Gerät ausgelesen und ausgewertet.

Im Sinne einer vereinfachten Auswertung der Untersuchungsergebnisse ist in einer zweckdienlichen Weiterbildung vorgesehen, dass nach Durchführung des Scanvorgangs bzw. der Injektion ein scan- bzw. injektionsspezifisches Datenprotokoll von dem einen Gerät an das andere Gerät übermittelt wird. So liest beispielsweise der Computertomograph die während der Injektion vom Injektor protokollierten oder abgespeicherten Daten in seinen Speicher ein und es wird vorteilhafterweise ein gemeinsames Datenprotokoll erstellt, welches die Werte des Computertomographen mit denen des Injektors insbesondere über eine gemeinsame Zeitachse miteinander verknüpft.

35 Die Erfindung wird weiterhin gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 13. Die im Hinblick auf das Verfahren angeführten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen sind sinngemäß auch auf die Vorrichtung zu übertragen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Figur näher erläutert. Die einzige Figur zeigt in einer schematischen, stark vereinfachten Blockbild-Darstellung einen Computertomographen und einen Injektor.

Ein Computertomograph 2 und ein Injektor 4 weisen im Ausführungsbeispiel vergleichbare Funktionsbauteile auf. Die vergleichbaren Funktionsbauteile des Computertomographen 2 sind in der Figur mit dem Buchstaben A und die des Injektors 4 mit dem Buchstaben B gekennzeichnet.

Die beiden Geräte weisen jeweils eine Rechneinheit 6A,B auf, an die ein Anzeigeelement 8A,B sowie ein Eingabeelement 10A,B angeschlossen sind. Über das Eingabeelement 10A,B, beispielsweise eine Tastatur, Schalter oder dergleichen, werden Steuersignale an die Rechneinheit 6A,B übermittelt. Das Anzeigeelement 8A,B und das Eingabeelement 10A,B sind vorzugsweise in einer einheitlichen Bedienkonsole 12A,B zusammengefasst.

In der Rechneinheit 6A,B sind wiederum mehrere Funktionen zusammengefasst. So weist diese insbesondere eine Steuereinheit 14A,B, eine Auswerteeinheit 16A,B sowie einen Speicher 18A,B auf, welcher wiederum in mehrere Teilspeicher unterteilt ist. Weiterhin ist der Rechneinheit 6A,B eine in der Figur als "Blackbox" dargestellte standardisierte Datenschnittstelle 20A,B zugewiesen. Die beiden Rechneinheiten 6A, B und damit die beiden Geräte 2,4 sind über eine gemeinsame Datenleitung 22 und über die Datenschnittstellen 20A,B miteinander zum Datenaustausch verbunden und können wechselseitig, also bidirektional, miteinander Daten austauschen, wie dies durch die Pfeile der Datenleitung 22 dargestellt ist.

Die Rechneinheit 6A des Computertomographen 2 ist weiterhin mit einem Messsystem 24 verbunden, über das die eigentliche Röntgenuntersuchung mit dem Computertomographen 2 vorgenommen

wird. Das Messsystem 24 umfasst hierbei insbesondere eine Röntgenstrahlungsquelle sowie eine Detektoranordnung zur Detektion der durch ein bestrahltes Organ eines Patienten hindurchgetretenen Röntgenstrahlen.

5

Die vom Messsystem 24 gemessenen Werte werden über eine Leitung 26A an die Rechneinheit 6A übermittelt und dort in der Auswerteeinheit 16A ausgewertet. Die Ansteuerung des Messsystems 24 erfolgt beispielsweise nach einer Auslösung über das Eingabeelement 10A über die Steuereinheit 14A.

10

Vergleichbar zum Messsystem 24 des Computertomographen 2 weist der Injektor 4 ein Injektionssystem 28 auf, welches über eine Leitung 26B mit der Rechneinheit 6B verbunden ist. Auch hier erfolgt über die Rechneinheit 6B die Ansteuerung des Injektionssystems 28 und gegebenenfalls eine Auswertung der vom Injektionssystem 28 erhaltenen Werte. Über das Injektionssystem 28 erfolgt eine Injektion eines Kontrastmittels, die zeitlich und mengenmäßig gesteuert ist.

15

20

Bei der Untersuchung eines Patienten kommt es entscheidend auf das Zusammenwirken der beiden Geräte 2,4 an, um insbesondere die Belastung des Patienten mit dem Kontrastmittel einerseits und/oder der Röntgenstrahlung andererseits gering zu halten und unnötige Belastungen zu vermeiden. Für die gegenseitige Abstimmung der beiden Geräte 2,4 untereinander ist die gemeinsame Datenleitung 22 über die Datenschnittstellen 20A,B von besonderer Bedeutung. Über die Datenleitung 22, die nicht notwendigerweise kabelgebunden sein muss, erfolgt ein bidirektionaler Datenaustausch zwischen den beiden Geräte 2,4. Die Geräte kommunizieren daher über die Datenleitung 22 miteinander. Insbesondere beeinflussen die beispielsweise vom Injektor 4 an den Computertomographen 2 übermittelten Daten dessen Betrieb.

30

D. h. die Ansteuerung des Messsystems 24 wird von den vom Injektor 4 übermittelten Daten mit beeinflusst. Dies gilt in umgekehrter Richtung gleichermaßen für den Injektor 4, d.h.

35

auch die Ansteuerung des Injektionssystems 28 wird über die vom Computertomographen 2 an den Injektor 4 übermittelten Daten beeinflusst.

5 Der wechselseitige Datenaustausch findet insbesondere während der gesamten Zeitdauer einer Untersuchung statt. Unter Untersuchung wird hierbei der Beginn, die Durchführung und Beendigung sowie Auswertung eines Scanvorgangs des Computertomographen 2 sowie der Injektion des Kontrastmittels durch den
10 Injektor 4 verstanden. Der wechselseitige Datenaustausch lässt sich hierbei insbesondere in folgende vier Teilstufen untergliedern:

- a) Startphase;
- 15 b) laufende Untersuchung, also Durchführung des Scanvorgangs einerseits und der Injektion andererseits;
- c) Abbruch bei einer Fehlfunktion eines der beiden Geräte 2,4;
- d) Auswertung der bei der Untersuchung erhaltenen Daten;

20 Bei der Startphase kommt es entscheidend darauf an, dass für die Aufnahme des eigentlichen Betriebs, also für den Beginn des Scanvorgangs einerseits oder der Injektion andererseits, beide Geräte 2,4 betriebsbereit sind. Bis zum Erreichen der Betriebsbereitschaft benötigen die Geräte 2,4 üblicherweise eine gewisse Vorlaufzeit bzw. es müssen einige Vorarbeiten, wie beispielsweise Bereitstellen des Kontrastmittels usw. geleistet werden. Sobald ein Gerät betriebsbereit ist, was beispielsweise durch eine entsprechende Signallampe angezeigt
30 wird, kann dieses Gerät prinzipiell durch eine Startfunktion gestartet werden, d.h. der Scanvorgang oder die Injektion wird ausgeführt. Wird nun über das Eingabeelemente 10A,B an einem der Gerät 2,4 der Start ausgelöst, so fragt dieses Gerät 2,4 über die Datenleitung 22 erst beim anderen Gerät 2,4
35 nach, ob dieses ebenfalls betriebsbereit ist. Falls nicht, wird der Vorgang abgebrochen und der Start des Scanvorgangs oder der Injektion wird unterbunden. Nach Abbruch des Start-

vorgangs müssen die beiden Geräte 2,4 insbesondere wieder betriebsbereit gemacht werden. Erst dann ist ein neuer Start des Scanvorgangs bzw. der Injektion möglich.

- 5 Um die Bedienung und die Überwachung der Untersuchung zu erleichtern, werden insbesondere am Anzeigeelement 8A des Computertomographen 2 auch einige relevante Betriebszustände des Injektors 4 angezeigt. Dies sind beispielsweise die für die Startphase wichtige Betriebsbereitschaft, die bereits injizierte Konstrastmittelmengen, die Anzeige der pro Zeiteinheit zu dosierenden Kontrastmittelmengen (Kontrastmittelrate) sowie eine Information über die aktuelle Kontrastmittelzufuhr. Für eine vereinfachte Bedienung ist darüber hinaus zweckdienlicherweise vorgesehen, dass über das Eingabeelement 10A am Computertomographen 2 auch zumindest einige Grundfunktionen des Injektors 4 ausgelöst werden können. So ist beispielsweise ein Start oder ein Abbruch des Injektors 4 über das Eingabeelement 10A des Computertomographen 2 möglich. Darüber hinaus sind auch weitere Funktionalitäten des Injektors 4 vom Computertomographen 2 aus ansteuerbar, wie die Einstellung der Kontrastmittelrate.

- Eine weitere besonders kritische Phase neben der Startphase im Hinblick auf eine möglichst geringe Belastung des Patienten ist die Abbruchphase, wenn eine Fehlfunktion an einem der Geräte 2,4 während des Scanvorgangs oder der Injektion auftritt. Insbesondere stellt sich bei Auftreten einer Fehlfunktion die Frage, ob die gesamte Untersuchung abgebrochen werden muss, oder ob trotz der Fehlfunktion noch verwertbare Ergebnisse zu erwarten sind. Im Folgenden wird als Fehlfunktion der Abbruch des Scanvorgangs am Computertomographen oder der Injektion am Injektor 4 betrachtet. Bei einem Abbruch des Scanvorgangs ist eine Weiterführung der Injektion sinnlos und führt daher zur automatischen Abschaltung der Injektion. Dies erfolgt beispielsweise durch Mitteilung über die Datenleitung 22 an den Injektor 4, dass der Computertomograph 2 ausgefallen ist. Diese Information wird dann in der Rechneinheit 6B

ausgewertet und es erfolgt die automatische Abschaltung der Injektion. Alternativ hierzu kann die Auswertung bereits in der Rechneinheit 6A erfolgen und die Abschaltung des Injektors erfolgt zwangsweise vom Computertomographen 2 aus.

5

Schwieriger ist die Entscheidungsfindung, ob ein Abbruch der gesamten Untersuchung erfolgen soll, beim Ausfall des Injektors 4. Die Entscheidung, ob ein Abbruch notwendig ist, hängt hierbei von mehreren Einflussfaktoren ab, die sich wechselseitig beeinflussen, so dass die Entscheidung nicht ohne weiteres getroffen werden kann. Insbesondere ist aufgrund der verschiedenen, miteinander wechselwirkenden Parameter eine manuelle Entscheidungsfindung durch das Betriebspersonal nur schwer möglich. Ein wesentlicher Entscheidungsparameter ist hierbei insbesondere die Menge des bereits injizierten Kontrastmittels. Daneben ist auch entscheidend, welches Organ untersucht wird oder nach welchem Untersuchungsprotokoll die Untersuchung ausgeführt wird, d.h. welche Verfahrensparameter für den Scanvorgang andererseits und den Injektionsvorgang andererseits eingestellt sind. Einfluss nehmen natürlich auch patientenspezifische Daten.

10

15

20

In zumindest einer der Rechneinheiten 6A,B ist eine Abbruchregel oder ein Abbruchprogramm hinterlegt, welches unter Berücksichtigung der Entscheidungsparameter automatisch eine Entscheidung fällt, ob ein Abbruch sinnvoll ist oder nicht. Erkennt das System automatisch, dass ein Abbruch der gesamten Untersuchung sinnvoll ist, so wird dies insbesondere akustisch angezeigt. Hierüber wird das Bedienpersonal quasi zum Abbruch aufgefordert. Bei dieser Variante bleibt letztendlich die Entscheidung über den Abbruch beim Bedienpersonal. Alternativ hierzu erfolgt der Abbruch automatisch und kann nicht vom Bedienpersonal beeinflusst werden.

30

Zumindest einige der Werte für die Entscheidungsparameter werden hierbei automatisch aus den aktuellen Betriebsdaten insbesondere bezüglich der injizierten Kontrastmittelmenge

35

übernommen. Weitere Werte werden aus im Speicher 18A,B abgelegten, organspezifischen Informationen übernommen. Weiterhin werden weitere Werte, wie beispielsweise patientenspezifische Daten oder die Eingabe, bis zu welcher Kontrastmittelmenge ein Abbruch erfolgen soll, manuell erfasst.

Durch die automatisch generierte Entscheidung, ob ein Abbruch erfolgen soll, wird die Betriebssicherheit erhöht, die Bedienung vereinfacht, das Betriebspersonal entlastet und insbesondere wird eine unnötige Belastung des Patienten mit Kontrastmittel effektiv verhindert.

Ein weiterer Vorteil des Datenaustausches über die Datenleitung 22 liegt in der verbesserten Auswertemöglichkeit der während einer Untersuchung am Injektor 4 oder am Computertomographen 2 abgespeicherten Messwerte. Diese können wechselseitig von einem Gerät 2,4 in das andere übertragen oder ausgelesen werden und zu einem gemeinsamen, patienten- und untersuchungsspezifischen Protokoll zusammengefasst werden. Dies führt bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse zu erheblichen Zeitersparnissen und insbesondere werden Übertragungsfehler vermieden. Das Untersuchungsergebnis wird hierbei vorzugsweise direkt in eine elektronische Patientenakte übermittelt und dient als Grundlage für ein elektronisches Abrechnungsprogramm.

Im Sinne einer vereinfachten Bedienung ist die Datenschnittstelle 20A,B dahingehend standardisiert, dass selbst Geräte 2,4 unterschiedlichen Typs über die gemeinsame Datenleitung 22 miteinander kommunizieren können. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, dass an einem Computertomographen 2 problemlos auch unterschiedliche Injektoren 4 angeschlossen werden können. Insbesondere in Kombination mit einer am Computertomographen 2 vorgesehenen gemeinsamen Bedienkonsole 12A, über die zumindest wesentliche Funktionen des Injektors 4 angesteuert und wesentliche Betriebszustände des Injektors 4 auch angezeigt werden, ist eine vereinheitlichte Bedien-

oberfläche für die Bedienung auch unterschiedlicher Injektor-
typen geschaffen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb zweier Geräte, nämlich eines Computertomographen (2) und eines Injektors (4), bei dem über den Injektor (4) eine Injektion eines Kontrastmittels und über den Computertomographen (2) ein Scanvorgang gesteuert wird, wobei betriebsrelevante Daten über eine Datenschnittstelle (20A,B) zwischen dem Computertomographen (2) und dem Injektor (4) übermittelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die beiden Geräte (2,4) wechselseitig Daten über ihren jeweiligen Betriebszustand austauschen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem auf Grund der von dem einen Gerät (2,4) übermittelten Daten der Betrieb des anderen Geräts (4,2) gesteuert wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem vor dem Start des Betriebs des einen Geräts (2,4) die Betriebsbereitschaft des anderen Geräts (4,2) überprüft wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem der Start des Betriebs des einen Geräts (2,4) automatisch unterdrückt wird, falls das andere Gerät (4,2) nicht betriebsbereit ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine während des Betriebs auftretende Fehlfunktion des einen Geräts (2,4) an das andere Gerät (4,2) übermittelt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem bei Vorliegen der Fehlfunktion anhand einer Abbruchregel automatisch entschieden wird, ob der Betrieb des anderen Geräts (4,2) abgebrochen oder fortgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem für die Abbruchregel Entscheidungsparameter vorgesehen sind, wobei Werte für die Entscheidungsparameter

- automatisch aus den Betriebsdaten zumindest eines der Geräte (2,4), wie z.B. die Menge des bereits injizierten Kontrastmittels, übernommen werden, und/oder
- manuell vor dem Start des Betriebs eingegeben werden. und/oder
- unter Berücksichtigung eines zu untersuchenden Organs organspezifisch bestimmt werden, und/oder
- patientenspezifisch ermittelt und eingegeben werden und/oder
- anhand eines die Durchführung des Scanvorgangs bzw. der Injektion charakterisierenden Protokolls bestimmt werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem aktuelle Betriebsdaten des einen Geräts (2,4) auf einem Anzeigeelement (8B, A) am anderen Gerät (4,2) dargestellt werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem an einem der Geräte (2) eine gemeinsame Bedienkonsole (12A) vorgesehen ist, mit der auch das andere Gerät (4) ansteuerbar ist.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem für den Datenaustausch zwischen den Geräten (2,4) die Datenschnittstelle (20A,B) standardisiert ist.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem nach Durchführung des Scanvorgangs bzw. der Injektion ein spezifisches Datenprotokoll des einen Geräts (2,4) an das andere Gerät (4,2) übermittelt wird.

13. Vorrichtung mit einem Computertomographen (2) und einem Injektor (4), bei der der Computertomograph (2) und der In-

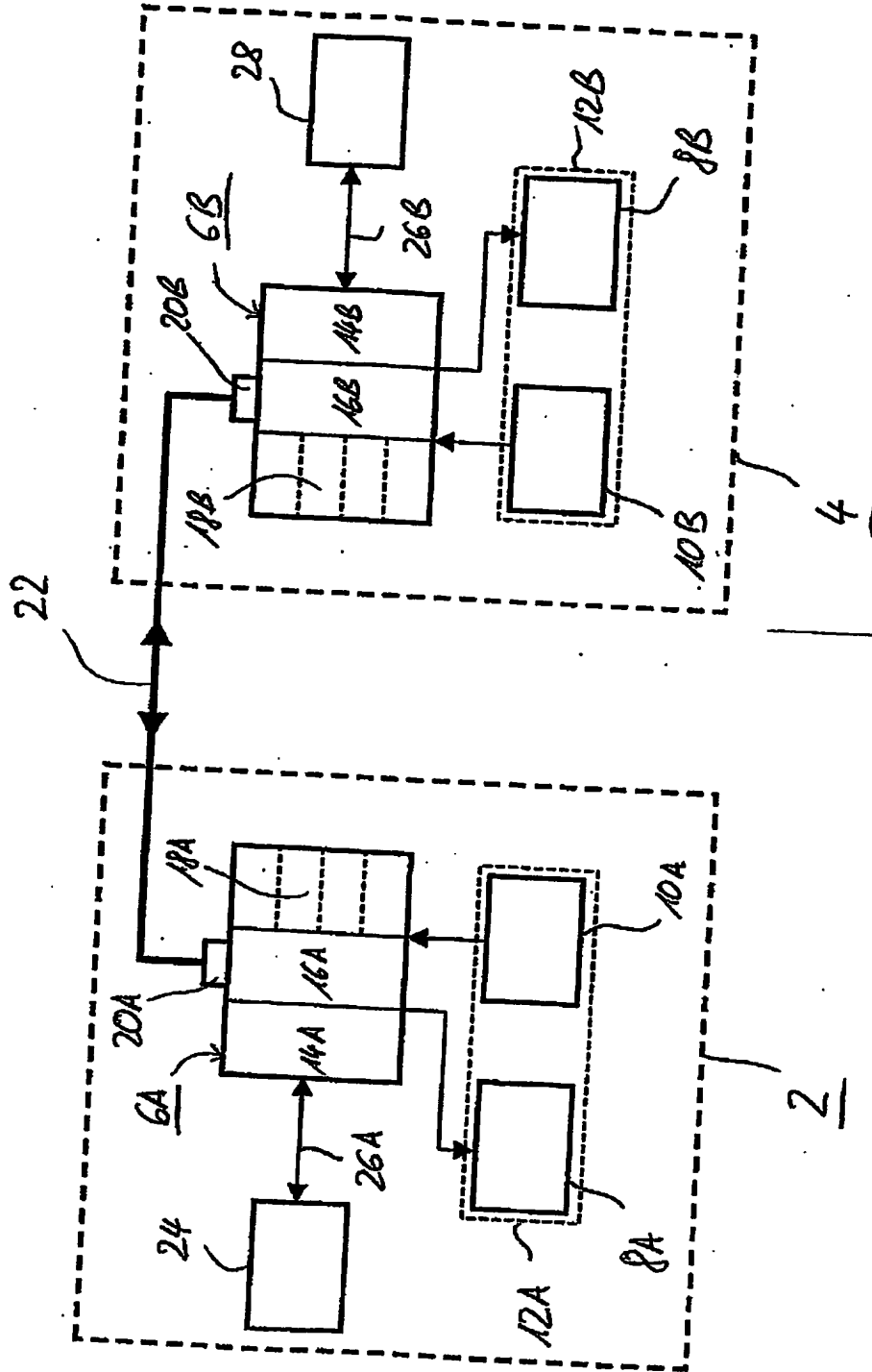
jektor (4) über eine Datenschnittstelle (20A,B) zum insbesondere wechselseitigen Austausch von betriebsrelevanten Daten miteinander verbunden sind.

Zusammenfassung

Verfahren zum Betrieb eines Computertomographen und eines In-
jektors sowie Vorrichtung mit einem Computertomographen und
5 einem Injektor

Bei der Vorrichtung und beim Verfahren zum Betrieb eines Com-
putertomographen (2) und eines Injektors (4), bei dem über
den Injektor (4) eine Injektion eines Kontrastmittels und ü-
ber den Computertomographen ein Scanvorgang gesteuert wird,
10 ist vorgesehen, dass zwischen dem Computertomographen (2) und
dem Injektor (4) über eine Datenschnittstelle (20A,B) insbe-
sondere wechselseitig betriebsrelevante Daten übermittelt
werden. Insbesondere nehmen die beiden Geräte (2,4) wechsel-
15 seitig Einfluss auf ihren Betrieb. Hierdurch wird die Belas-
tung eines zu untersuchenden Patienten gering gehalten, die
Betriebssicherheit erhöht und die Bedienung vereinfacht.

FIG 1



Fig

2

4

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050171

International filing date: 17 January 2005 (17.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 003 371.4
Filing date: 22 January 2004 (22.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 February 2005 (14.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse